

Abb. 1. Meßapparatur (vgl. Text).

geschrägt ist. Im vorliegenden Falle beträgt die Abschrägung 0,04 mm und ist natürlich eine Funktion der Pumpgeschwindigkeit. Dieses Verfahren der Abschrägung würde es übrigens auch erlauben, die Meßzelle aus einem Material mit sehr guter Wärmeleitfähigkeit herzustellen.

Die optischen Fenster stecken in einem Metallrahmen G, der es gestattet, die Füllstutzen F abgefedert durch eine Gummifläche in eine polierte Bohrung der Scheibe einzuführen und mit Quecksilber Q abzudichten. Die beiden optischen Scheiben mit den Füllstutzen werden mit je einem Hilfsstück H durch zwei Blattfedern gegen die beiden Stirnflächen der Meßzelle gedrückt und ebenfalls mit Quecksilber gedichtet, so daß die zu untersuchenden Substanzen nirgends mit organischem Dichtungsmaterial in Berührung kommen. Gegen Wärmeverluste wird die Zelle mit Styropor und einem Kasten geschützt, der für den Lichtweg zwei Spalte von

<sup>3</sup> J. A. BIERLEIN, J. Chem. Phys. **23**, 10 [1955].

## Die Zerfallsenergie von Cr<sup>55</sup>

W. KÖHLER und K. KNOPF

Physik-Department der Technischen Hochschule München  
(Z. Naturforsch. **20 a**, 969–970 [1965]; eingegangen am 28. Mai 1965)

Bei einer systematischen Untersuchung über die Zerfallsenergien leichter Elemente hat KOESTLER<sup>1</sup> die Zerfallsenergie von Cr<sup>55</sup>, die FLAMMERSFELD und HERR zu

<sup>1</sup> L. KOESTER, Z. Naturforsch. **9 a**, 104 [1954].

<sup>2</sup> A. FLAMMERSFELD u. W. HERR, Z. Naturforsch. **7 a**, 649 [1952].

1,5 × 11 mm<sup>2</sup> freigibt. Schickt man ein paralleles Lichtbündel durch die Zelle, so ist die von der Entmischung herrührende Ablenkung proportional dem Konzentrationsgradienten, und nach BIERLEIN<sup>3</sup> gegeben durch

$$\frac{\partial c}{\partial \xi} = -\sigma \cdot \tau \cdot c_0 (1 - c_0) \left[ 1 - \frac{4}{\pi} (\sin \pi \xi) \cdot e^{-t/\theta} \right];$$

hierin ist  $c$  die Konzentration,  $\xi$  die reduzierte Zellenhöhe,  $\sigma$  der Soret-Koeffizient,  $\tau$  die Temperaturdifferenz,  $t$  die Zeit und  $\theta$  die charakteristische Zeit.

Für die Messung wird nur ein mittlerer Teil der Zelle durchstrahlt, die Ablenkung graphisch gegen  $e^{-t/\theta}$  aufgetragen und für  $t \rightarrow \infty$  extrapoliert.

Es wurden bei der Temperatur von 35,5 ° die binären Gemische

Cyclohexan – n-Heptan (○)

und 2,2,1-Bicycloheptan – n-Heptan (△)

untersucht (Abb. 2). In beiden Fällen reichert sich n-Heptan an der warmen Seite an, obgleich es das größere Molekulargewicht besitzt. Ein analoges Verhalten

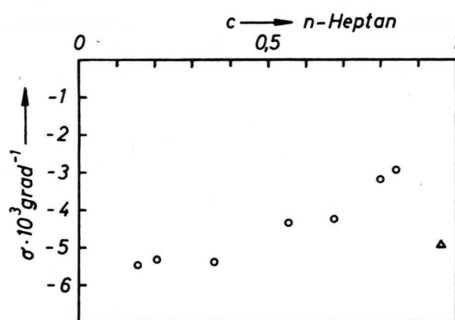


Abb. 2. Ergebnisse der Messungen (vgl. Text).

ist bei Benzol – n-Heptan beobachtet worden<sup>4</sup>. Dies hängt offenbar mit der großen Zahl von frei drehbaren Molekülgruppen in den Kettenmolekülen zusammen. Bei isotopen Molekülen und bei Systemen, die einer homologen Reihe angehören, geht jeweils das leichtere Molekül an die warme Seite.

Herrn K. SAHNER danke ich für die sorgfältige Anfertigung der Meßzelle.

<sup>4</sup> J. A. BIERLEIN, C. R. FINCH u. H. E. BOWERS, J. Chim. Phys. **54**, 872 [1957].

2,86 MeV bestimmt hatten<sup>2</sup>, auf Grund eines Vergleichs mit V<sup>52</sup>, dessen  $\beta$ -Energie sowohl FLAMMERSFELD und HERR als auch KOESTER gemessen haben, auf 2,5 MeV korrigiert. Eine experimentelle Bestätigung für diesen Wert der  $\beta$ -Zerfallsenergie liegt aber noch nicht vor<sup>3</sup>.

Mit einer Meßanordnung zur Registrierung von Zählraten bei verschiedenen starken Absorbern<sup>4</sup> wurden daher die  $\beta$ -Absorptionskurven folgender Isotope unter-

<sup>3</sup> LANDOLT-BÖRNSTEIN, Neue Serie, Gruppe I, Band 1, Springer Verlag, Berlin 1961, und Nuclear Data Sheets.

<sup>4</sup> W. KÖHLER u. F. KNOPF, FRM-Bericht 65 [1965].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition “no derivative works”). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

sucht:  $\text{Na}^{24}$ ,  $\text{Al}^{28}$ ,  $\text{P}^{32}$ ,  $\text{V}^{52}$ ,  $\text{Cr}^{55}$ . Die ersten drei Isotope dienen zur Festlegung eines Eichblatts zur Bestimmung der  $\beta$ -Grenzenergie nach der Absorptionmethode<sup>1</sup>. Alle Isotope wurden durch Bestrahlung in der pneumatischen Rohrpost des FRM erzeugt.

Isotop	$\beta$ -Grenzenergie <sup>3</sup>	Art des Präparates
$\text{Al}^{28}$	2,865 MeV	0,1 mm dicke Folie $\triangleq$ 27 mg/cm <sup>2</sup>
$\text{P}^{32}$	1,707 MeV	aufgetropfte Phosphatlösung $\sim$ 6 mg/cm <sup>2</sup>
$\text{Na}^{24}$	1,391 MeV	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Pulver $\sim$ 27 mg/cm <sup>2</sup>

Die Fläche aller Präparate betrug 1 cm<sup>2</sup>. Die Absorptionskurven zur Ermittlung der relativen Schwächung (siehe Abb. 1) sind Mittelwerte aus mehreren Präparaten und mehreren Meßreihen.

Da sowohl  $\text{Cr}^{55}$  wie  $\text{V}^{52}$  relativ kurze Halbwertszeiten haben, die Absorptionsmessungen sich daher über mehrere Halbwertszeiten erstrecken, wurde ein Korrekturfaktor  $K_W$  in Abhängigkeit vom Wechselvorgang der Absorber durch analoge Messungen ohne Absorber ermittelt.

Über diese Korrekturfaktoren ergibt sich die Halbwertszeit in guter Übereinstimmung mit den Literatur-

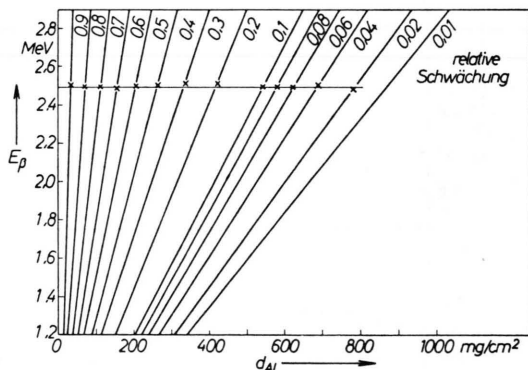


Abb. 1. Diagramm für die Bestimmung der  $\beta$ -Grenzenergie von  $\text{Cr}^{55}$  (nähere Angaben im Text).

werten für  $\text{Cr}^{55}$  zu  $T_{1/2} = 3,59 \pm 0,04$  min bzw. für  $\text{V}^{52}$  zu  $T_{1/2} = 3,78 \pm 0,04$  min. Abb. 1 zeigt die relative Schwächung für  $\text{Cr}^{55}$ . Die Absorptionsmessungen erfolgten sowohl mit  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ( $\sim$  27 mg/cm<sup>2</sup>) als auch mit Cr-Metall (99,99% Cr, feinkörnig, max. 120 mg/cm<sup>2</sup>). Die beiden Substanzen zeigten keinen Unterschied in der Form der Absorptionskurven. Die eingetragenen

Punkte sind die Mittelwerte aus je 3 Präparaten. Die mittlere Abweichung der Meßwerte beträgt  $\pm 0,003$  MeV. Sie ist kleiner als die in der Abbildung verwendeten Zeichen. Die  $\beta$ -Grenzenergie des reinen  $\beta$ -Strahlers  $\text{Cr}^{55}$  konnte mit dieser Methode zu  $E_\beta = 2,494 \pm 0,025$  MeV bestimmt werden.

Die Messungen mit  $\text{V}^{52}$  erfolgten ebenfalls mit zwei verschiedenen Ausgangssubstanzen:  $\text{V}_2\text{O}_5$  ( $\sim$  27 mg/cm<sup>2</sup>) und V-Metall (99–99,5% V, max. 100 mg/cm<sup>2</sup>). Die verschiedenen Präparate zeigten keinen Unterschied in der Form der Absorptionskurve. Die mittlere Abweichung der Meßwerte von der Geraden (Abb. 2) ist bei  $\text{V}^{52}$  größer als bei  $\text{Cr}^{55}$  (Abb. 1). Diese Schwankung wird vermutlich durch die erforderliche Korrektur für den  $\gamma$ -Untergrund hervorgerufen.

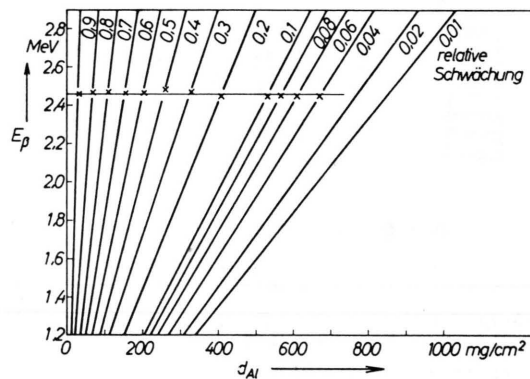


Abb. 2. Diagramm für die Bestimmung der  $\beta$ -Grenzenergie von  $\text{V}^{52}$  (nähere Angaben im Text).

In guter Übereinstimmung mit<sup>1</sup> ergibt sich:

$$E_\beta = 2,47 \pm 0,03 \text{ MeV.}$$

Der von KOESTER gefundene geringe Anteil an langsamen Elektronen ( $\sim$  3%) trat bei unseren Messungen nicht auf. Ein isomerer Zustand (0,25 MeV über dem Grundzustand) wie er von RENARD<sup>5</sup> vermutet wurde, liegt demnach bei  $\text{V}^{52}$  nicht vor. Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit den Koinzidenzmessungen von LE BLANC, CARK, BURSON und JORDAN<sup>6</sup>.

Nach Abschluß der Messungen wurden wir auf die Arbeit von MEGLI und THWAITES<sup>7</sup> aufmerksam gemacht, in der die  $\beta$ -Grenzenergie von  $\text{V}^{52}$  und  $\text{Cr}^{55}$  mit einem Szintillations-Spektrometer zu  $2,47 \pm 0,04$  bzw.  $2,50 \pm 0,04$  MeV bestimmt wurde. Die Übereinstimmung der Ergebnisse nach den verschiedenen Methoden ist sehr gut.

<sup>5</sup> G. A. RENARD, Ann. Phys., Paris **5**, 385 [1950].

<sup>6</sup> J. M. LE BLANC, J. M. CARK, S. B. BURSON u. W. C. JORDAN, Phys. Rev. **93**, 1124 [1954].

<sup>7</sup> D. L. MEGLI u. T. T. THWAITES, Nucl. Phys. **46**, 233 [1963].